

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 371 915 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.12.2003 Patentblatt 2003/51

(51) Int Cl.7: **F24F 5/00**, C09K 5/06,
E04B 9/00

(21) Anmeldenummer: **03013034.8**

(22) Anmeldetag: **10.06.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Homm, Karl-Georg**
45768 Marl (DE)
• **Boiting, Bernd Dr.**
48566 Steinfurt (DE)

(30) Priorität: **10.06.2002 DE 20208898 U**

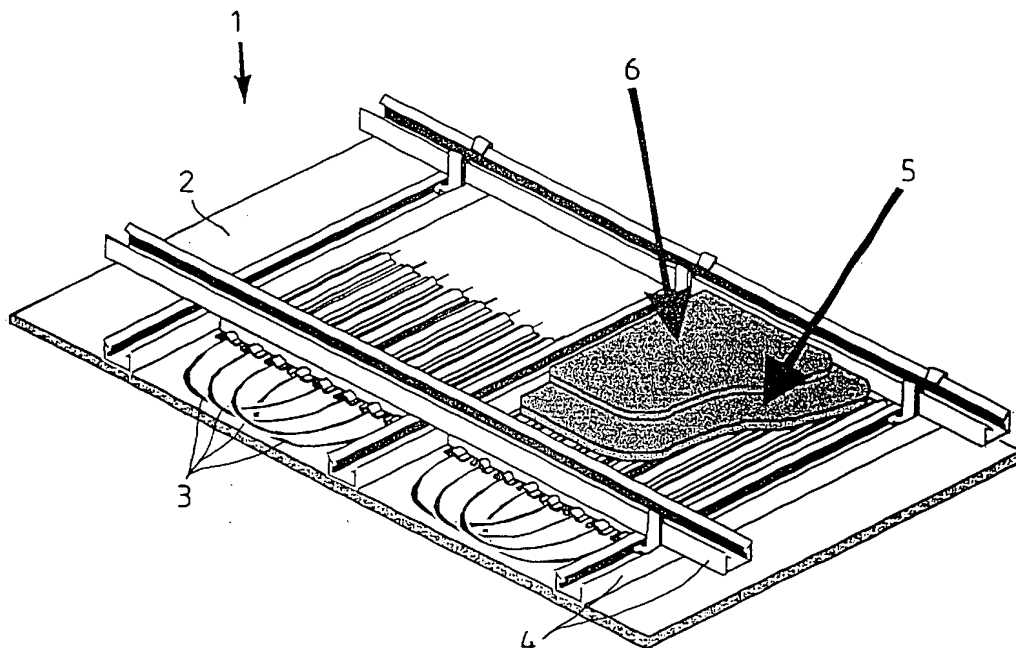
(74) Vertreter: **Engelmann, Kristiana et al**
Grosshandelsring 6
49084 Osnabrück (DE)

(71) Anmelder: **EMCO Klima GmbH & Co. KG**
49803 Lingen (Ems) (DE)

(54) Klimadecke mit PCM und dazu verwendbarer Beutel

(57) Eine Klimadecke mit Rohrleitungen, die mit einem Heiz- und/oder Kühlfluid durchströmbar sind, und mit einer Trägeranordnung, welche die Rohrleitungen im Abstand unter einer Geschoßdecke eines Gebäudes hält, wird erfindungsgemäß so ausgestaltet, daß ein als PCM bezeichnetes Material, welches in dem gewünsch-

ten Klimabereich einen Phasenübergang aufweist, den Rohrleitungen (3) derart benachbart angeordnet wird, daß es durch sie gekühlt und/oder erwärmt werden kann. Das PCM kann bevorzugt durch ein Wachs oder ein Salz gebildet sein und in einem auf die Rohrleitungen (3) aufgelegten verformbaren Beutel (5) aufgenommen sein.



EP 1 371 915 A2

Beschreibung

[0001] Die Neuerung betrifft eine Klimadecke nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und einen Beutel zur Verwendung in einer derartigen Klimadecke.

[0002] Derartige Klimadecken sind aus der Praxis bekannt.

[0003] Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Klimadecke dahingehend zu verbessern, dass diese mit einem möglichst geringen Energieeinsatz betreibbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Klimadecke mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch einen Beutel mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst.

[0005] Die Neuerung schlägt mit anderen Worten vor, die Wärmekapazität der Klimadecke durch die Verwendung von Materialien zu vergrößern, welche in dem gewünschten Klimatisierungsbereich einen Phasenübergang aufweisen und die als PCM (= "phase changing material") bezeichnet werden. Durch die latente Energie, die bei einem derartigen Phasenübergang gespeichert bzw. freigesetzt werden kann, ergibt sich die Möglichkeit, Kälte- oder Wärmeenergie in das PCM-Material einzulagern, ohne hierfür spezielle Heizenergie oder Kühlenergie mittels einer Heizungsanlage oder eines Kühlaggregats bereitstellen zu müssen.

[0006] Vorteilhaft kann ein Salz oder ein Wachs als PCM Verwendung finden. Derartige Stoffe lassen sich insbesondere in dem üblicherweise in Frage kommenden Temperaturbereich zwischen 15°C und 35°C, insbesondere um etwa 20-22°C, problemlos so einstellen, dass sie bei einer gewünschten Temperatur einen Phasenübergang zwischen fest und flüssig aufweisen. Zudem handelt es sich bei diesen Stoffen - und insbesondere bei Wachs - um ungefährliches Material, sodass im Fall von Leckagen weder Gefährdungen von Personen noch Beschädigungen von Gegenständen zu befürchten sind.

[0007] Das PCM kann beispielsweise in den Verkleidungsplatten angeordnet sein, welche üblicherweise den nach unten, zum Raum hin gerichteten Abschluss einer Klimadecke bilden.

[0008] In besonders vorteilhafter und einfacher Weise jedoch kann das PCM in Behältern vorliegen, die auf die Rohrleitungen der Klimadecke aufgelegt werden können. Sie ermöglichen die problemlose Handhabung des PCMs und eine problemlose Nachrüstung bestehender Klimadecken mit dem PCM.

[0009] In besonders vorteilhafter und einfacher Weise kann das PCM in Beuteln vorliegen, die verformbar sind. Durch die Verformbarkeit ergibt sich zumindest nach einiger Betriebszeit, wenn das PCM ein- oder mehrmals flüssig geworden ist, eine optimale Anpassung der Beutelform an die verlegten Rohrleitungen der Klimadecke, sodass ein besonders guter Wärmeaustausch zwischen Rohrleitungen und PCM gewährleistet ist.

[0010] Unabhängig von Form und Anordnung der Verkleidungsplatten, der Rohrleitungen oder des Trä-

gersystems können die Beutel an die jeweiligen Verhältnisse angepasst auf der Klimadecke verteilt werden.

[0011] Die Beutel können vorzugsweise luftdicht und wasserdampfdiffusionsdicht ausgestaltet sein, beispielsweise aus mit Aluminium bedampften Kunststofffolien bestehen, sodass Alterungseinflüsse auf das Wachs möglichst vermieden werden und dementsprechend das Wachs über einen möglichst langen Zeitraum nahezu unveränderte Eigenschaften aufweist.

[0012] Insbesondere, wenn das PCM oberhalb der Rohrleitungen angeordnet ist, kann oberhalb des PCMs eine Wärmeisolierung vorgesehen sein, sodass die gewünschte Temperatur, die mittels des PCM über ein vergleichsweise langen Zeitraum gehalten werden kann, insbesondere zum Raum hin abgegeben wird, wobei dieses Temperaturniveau gegenüber der eigentlichen Geschossdecke isoliert ist.

[0013] Alternativ zur Verwendung derartiger, ggf. als Beutel ausgestalteter Behälter kann vorgesehen sein, das PCM in einem zentralen Speicher unterzubringen und die Rohrleitungen wärmeaustauschwirksam mit diesem Speicher zu verbinden. Als "zentral" wird der Speicher bezeichnet, da er für mehrere Rohrleitungen einer Klimadecke und ggf. für mehrere Klimadecken von ggf. mehreren Räumen genutzt werden kann. Er weist folgende Vorteile auf:

- Eine zusätzliche Gewichtsbelastung der Deckenkonstruktion durch das PCM wird vermieden.
- Der zentrale Speicher kann evtl. in einem gut zugänglichen Technikraum angeordnet werden. Wenn die Rohrleitungen der Klimadecke ohnehin zu einer zentralen Klimatisierungseinrichtung wie einem Kühl- oder Heizaggregat verlaufen, kann eine Nachrüstung des PCMs an dieser zentralen Stelle möglicherweise mit weniger Installations- bzw. Montageaufwand verbunden sein als die Einbringung von Behältern in die Deckenkonstruktion.
- Durch diese zentrale Anordnung ist die Unterbringung des PCMs dort möglich, wo es möglicherweise stärkeren Temperaturschwankungen ausgesetzt ist als in dem zu klimatisierenden Raum, z. B. im Freien, oder im Keller- oder Dachgeschoß. So kann der Phasenübergang möglichst häufig und möglichst intensiv ausgenutzt werden.

[0014] Ggf. kann ein Wärmetauscher-System zwischen den Rohrleitungen und dem zentralen Speicher vorgesehen sein. Beeinträchtigungen der Klimadecke, insbesondere des Heiz- und / oder Kühlfluids und der Rohrleitungen, durch einen evtl. möglichen Kontakt mit dem PCM können so zuverlässig ausgeschlossen werden. Zudem kann das Wärmetauscher-System vorgesehen sein, um die wärmeaustauschwirksame Verbindung der Rohrleitungen mit dem Speicher zu erleichtern bzw. zu vereinfachen. So kann das Wärmetauscher-System als eine Art Adapter genutzt werden, um - z. B. innerhalb des vorerwähnten Technikraumes - bereits

vorhandene Rohrleitungen vergleichsweise einfach wärmeaustauschwirksam an einen neu zu installierenden zentralen Speicher anbinden zu können. Alternativ ist es möglich, das Wärmetauscher-System als vergleichsweise lange Verbindungsleitung zwischen der Klimadecke und dem in einem davon entfernten Raum angeordneten zentralen Speicher zu nutzen. Dabei kann sich diese "Verbindungsleitung" zwischen dem zu klimatisierenden Raum und dem Raum erstrecken, in welchem der Speicher aufgestellt ist.

[0015] Ein Ausführungsbeispiel der Neuerung wird anhand der rein schematischen Zeichnung nachfolgend näher erläutert.

[0016] Darin ist mit 1 allgemein eine Klimadecke bezeichnet, die in an sich bekannter Weise als unterste Schicht, zum Raum hin, Verkleidungsplatten 2 aufweist, auf denen Rohrleitungen 3 aufliegen. Die Rohrleitungen 3 sind von dem Kühl- bzw. Heizmedium durchströmt. Durch den direkten Kontakt zwischen den Rohrleitungen 3 und den Verkleidungsplatten 2 ergibt sich eine optimale Wärmeübertragung vom Kühlmedium über die Verkleidungsplatten 2 an die Raumluft.

[0017] Oberhalb der Rohrleitungen 3 ist in an sich bekannter Weise ein Trägersystem 4 aus Längs- und Querträgern vorgesehen, wobei mittels nicht dargestellter Abhänger die gesamte Klimadecke 1 in einem einstellbaren Abstand unterhalb einer vorhandenen Gebäude-Geschossdecke angeordnet ist.

[0018] Auf die Rohrleitungen 3 sind Beutel 5 aufgelegt, welche mit einem Wachs gefüllt sind, welches bei beispielsweise 21° Celsius einen Phasenübergang von fest nach flüssig aufweist. Oberhalb der Beutel 5 ist eine Temperaturisolierung 6 vorgesehen. Sobald die Temperatur 21 °C übersteigt, erweichen die Beutel 5, da das darin enthaltene Wachs aufschmilzt. Durch ihr Eigengewicht legen sich die Beutel 5 an die Rohrleitungen 3 an, sodass der Temperatúraustausch zwischen Rohrleitungen 3 und den Beuteln 5 möglichst intensiv erfolgen kann.

[0019] Bei Verwendung der Klimadecke 1 zum Kühlen kann beispielsweise folgender Effekt ausgenutzt werden:

[0020] Wenn tagsüber aufgrund der Sonneneinstrahlung die Raumtemperatur 21 °C überschreitet, wird das Wachs in den Beuteln 5 geschmolzen. Wenn nachts die Außentemperatur 21° Celsius unterschreitet, so kann - ohne das Einschalten eines Kühlaggregats - durch Zirkulation des Fluids in den Rohrleitungen 3 erreicht werden, dass das Wachs in den Beuteln 5 erstarrt.

[0021] Hierzu wird das Fluid mittelbar oder unmittelbar durch die kühle Außentemperatur auf unter 21 °C gekühlt. So kann beispielsweise ein Abzweig vorgesehen sein, durch den im Bedarfsfall das Fluid an die Außenluft geführt und dort abgekühlt werden kann, oder es kann ein Wärmetauscher vorgesehen ist, der den Temperatúraustausch zwischen dem Fluid und der Außenluft ermöglicht. Es ist also lediglich eine vergleichsweise geringe Pumpenleistung erforderlich, ohne Ein-

schaltung eines Kühlaggregats, um das Wachs in den Beuteln 5 erstarren zu lassen.

[0022] Am nächsten Tag, wenn die Raumtemperatur wieder über 21°C ansteigt, behält die Klimadecke 1 über einen langen Zeitraum ihre Temperatur auf einem Niveau von etwa 21°C, wenn nämlich der Phasenübergang des Wachses in den Beuteln 5 erfolgt. Die durch die Ausnutzung dieser latenten Wärme genutzte Kühlenergie wird ohne Einschaltung eines Kühlaggregats genutzt, sogar die Zirkulation des Kühlfluids in den Rohrleitungen 3 ist hierzu nicht erforderlich, sodass diese Kühlwirkung vollständig ohne Hilfsenergie genutzt werden kann.

Patentansprüche

1. Klimadecke, mit Rohrleitungen, die mit einem Heiz- und/oder Kühlfluid durchströmbar sind, und mit einer Trägeranordnung, welche die Rohrleitungen im Abstand unter einer Geschossdecke eines Gebäudes hält, **gekennzeichnet durch** ein als PCM bezeichnetes Material, welches in dem gewünschten Klimabereich einen Phasenübergang aufweist, und welches den Rohrleitungen (3) derart benachbart angeordnet ist, dass es **durch** sie gekühlt und / oder erwärmt werden kann.
2. Klimadecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das PCM durch ein Wachs gebildet ist.
3. Klimadecke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das PCM durch ein Salz gebildet ist.
4. Klimadecke nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das PCM in einem Behälter angeordnet ist, welcher auf die Rohrleitungen (3) auflegbar ist.
5. Klimadecke nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter als verformbarer Beutel (5) ausgestaltet ist.
6. Klimadecke nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das PCM oberhalb der Rohrleitungen (3) angeordnet ist, und dass eine Isolierungsschicht (6) oberhalb des PCM vorgesehen ist.
7. Klimadecke nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das PCM in einem Speicher angeordnet ist, mit dem die Rohrleitungen (3) hinsichtlich eines Wärmeaustausches wirksam verbunden sind.

8. Klimadecke nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klimadecke zum größten Teil in einem ersten, zu klimatisierenden Raum angeordnet ist, und dass der Speicher in einem von diesem ersten Raum getrennten, zweiten Raum angeordnet ist. 5
9. Klimadecke nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Speicher und den Rohrleitungen (3) ein Wärmetauscher vorgesehen ist. 10
10. Beutel (5), welcher mit einem als PCM bezeichneten Material gefüllt ist, welches in einem gewünschten Klimabereich einen Phasenübergang aufweist. 15
11. Beutel nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beutel (5) luftdicht ist.
12. Beutel nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beutel (5) wasserdampfdiffusionsdicht ist. 20
13. Beutel nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beutel (5) aus einem metallbedampften Kunststoffmaterial besteht. 25
14. Beutel nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Beutel (5) mit einem PCM in Form von Wachs und / oder Salz gefüllt ist. 30

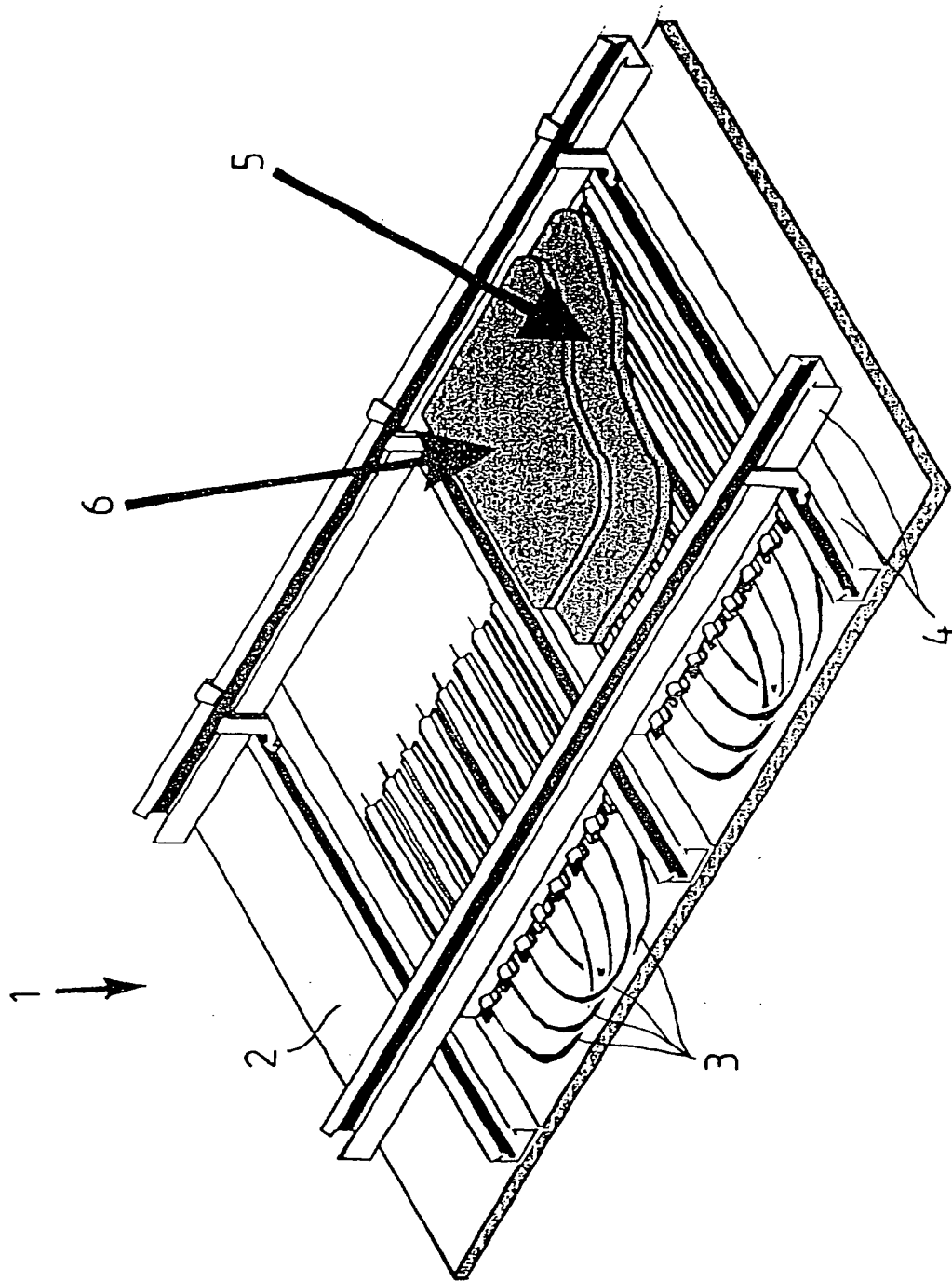
35

40

45

50

55



(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 371 915 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
18.02.2004 Patentblatt 2004/08

(51) Int Cl.7: **F24F 5/00**, C09K 5/06,
E04B 9/00

(43) Veröffentlichungstag A2:
17.12.2003 Patentblatt 2003/51

(21) Anmeldenummer: **03013034.8**

(22) Anmeldetag: **10.06.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Homm, Karl-Georg**
45768 Marl (DE)
• **Boiting, Bernd Dr.**
48566 Steinfurt (DE)

(30) Priorität: **10.06.2002 DE 20208898 U**

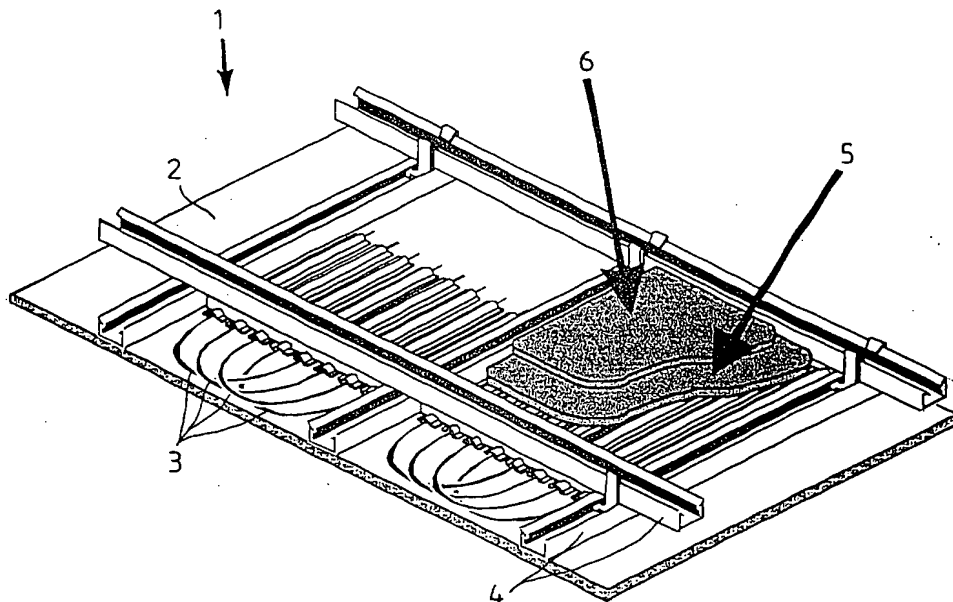
(74) Vertreter: **Engelmann, Kristiana et al**
Grosshandelsring 6
49084 Osnabrück (DE)

(71) Anmelder: **EMCO Klima GmbH & Co. KG**
49803 Lingen (Ems) (DE)

(54) **Klimadecke mit PCM und dazu verwendbarer Beutel**

(57) Eine Klimadecke mit Rohrleitungen, die mit einem Heiz- und/oder Kühlfluid durchströmbar sind, und mit einer Trägeranordnung, welche die Rohrleitungen im Abstand unter einer Geschoßdecke eines Gebäudes hält, wird erfindungsgemäß so ausgestaltet, daß ein als PCM bezeichnetes Material, welches in dem gewünsch-

ten Klimabereich einen Phasenübergang aufweist, den Rohrleitungen (3) derart benachbart angeordnet wird, daß es durch sie gekühlt und/oder erwärmt werden kann. Das PCM kann bevorzugt durch ein Wachs oder ein Salz gebildet sein und in einem auf die Rohrleitungen (3) aufgelegten verformbaren Beutel (5) aufgenommen sein.



EP 1 371 915 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 03 01 3034

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 259 401 A (CHAHROUDI DAY ET AL) 31. März 1981 (1981-03-31) * Spalte 5, Zeile 50 - Spalte 5, Zeile 64; Abbildung 5B *	1-3,7,8	F24F5/00 C09K5/06 E04B9/00
Y	* Spalte 16, Zeile 31 - Spalte 16, Zeile 53 *	9	
X	WO 94 28319 A (GOMEZ ENRIQUE LLORENTE ;ACTIONENERGY LTD (GB)) 8. Dezember 1994 (1994-12-08) * Seite 5, Zeile 27 - Seite 8, Zeile 4 *	1-3	
Y		4-6	
A	EP 1 162 409 A (HEXATHERM ENERGIETECHNIK GES M) 12. Dezember 2001 (2001-12-12) * das ganze Dokument *	1	
A	EP 0 992 425 A (ABB AB) 12. April 2000 (2000-04-12) * Anspruch 1; Abbildung 2 *	1	
Y	US 4 482 010 A (CORDON WILLIAM A) 13. November 1984 (1984-11-13) * Spalte 3, Zeile 37 - Spalte 3, Zeile 59; Abbildung 5 *	4-6	F24F C09K E04B F28D
Y	US 5 944 089 A (ROLAND RUSSEL ANTHONY) 31. August 1999 (1999-08-31) * Anspruch 1 *	9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. September 2003	Prüfer Rosborough, J.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 (03.02) (P04/C03)



Europäisches
Patentamt

Nummer der Anmeldung

EP 03 01 3034

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☒ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

1-9



Europäisches
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 3034

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-9

Eine Klimadecke mit einem als PCM bezeichneten Material

2. Ansprüche: 10-14

Einer Beutel mit einem als PCM bezeichneten Material

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 01 3034

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-09-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4259401	A	31-03-1981	KEINE		
WO 9428319	A	08-12-1994	AU	4725093 A	20-12-1994
			EP	0701677 A1	20-03-1996
			ES	2115775 T3	01-07-1998
			WO	9428319 A1	08-12-1994
			JP	7012442 A	17-01-1995
EP 1162409	A	12-12-2001	EP	1162409 A1	12-12-2001
EP 0992425	A	12-04-2000	SE	513564 C2	02-10-2000
			EP	0992425 A2	12-04-2000
			SE	9803468 A	09-04-2000
US 4482010	A	13-11-1984	US	4367788 A	11-01-1983
US 5944089	A	31-08-1999	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82